



**OPTIMALISASI SISTEM PELUMASAN PADA
MESIN *DIESEL GENERATOR* UNTUK MENUNJANG
PENGOPERASIAN KAPAL DI MT. KRASAK**

SKRIPSI

**Untuk memperoleh Gelar Sarjana Terapan Pelayaran pada
Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang**

Oleh

**ADEN FATAH HILLAH
52155701T**

**PROGRAM STUDI TEKNIKA DIPLOMA IV
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN
SEMARANG
2020**

HALAMAN PERSETUJUAN

**OPTIMALISASI SISTEM PELUMASAN PADA
MESIN *DIESEL* GENERATOR UNTUK MENUNJANG
PENGOPERASIAN KAPAL DI MT. KRASAK**

DISUSUN OLEH :

ADEN FATAH HILLAH
52155701 T

Telah disetujui dan diterima, selanjutnya dapat diujikan di depan

Dewan Penguji Politeknik Ilmu Pelayaran

Semarang,.....2020

Dosen Pembimbing
Materi



AGUS HENDRO WASKITO, M.M., M.Mar.E
Pembina Utama Muda, IV/c
NIP. 19551116 198203 1 001

Dosen Pembimbing
Metodologi dan Penulisan



IRMA SHINTA DEWI, S.S., M.Pd
Penata, Tk I (III/d)
NIP. 19730713 199803 2 003

Mengetahui

Ketua Program Studi Teknika



AMAD NARTO, M.Mar.E, M.Pd
Pembina (IV/a)
NIP. 19641212 199808 1 001

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul “OPTIMALISASI SISTEM PELUMASAN PADA MESIN DIESEL GENERATOR UNTUK MENUNJANG PENGOPERASIAN KAPAL DI MT. KRASAK” karya :

Nama : ADEN FATAH HILLAH
NIT : 52155701 T
Program Studi : TEKNIKA

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Penguji Skripsi Prodi Teknika,
Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang pada hari tanggal.....



Dikukuhkan oleh:
DIREKTUR POLITEKNIK ILMU PELAYARAN SEMARANG

Dr. Capt. MASHUDI ROFIK, M.Sc
Pembina, IV/a
NIP: 19670605 199808 1 001

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : ADEN FATAH HILLAH
NIT : 52155701 T
Program Studi : TEKNIKA

Skripsi dengan judul “Optimalisasi sistem pelumasan pada mesin *diesel generator* untuk menunjang pengoperasian kapal di MT. Krasak”

Dengan ini saya menyatakan bahwa yang tertulis dalam skripsi ini benar-benar hasil karya (penelitian dan tulisan) sendiri, bukan jiplakan dari karya tulis orang lain atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku, baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat atau temuan orang lain yang terdapat dalam skripsi ini dikutip atau dirujuk berdasarkan kode etik ilmiah. Atas pernyataan ini saya siap menanggung resiko/sanksi yang dijatuhkan apabila ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya ini.

Semarang, 13 Januari 2020
Yang membuat pernyataan,



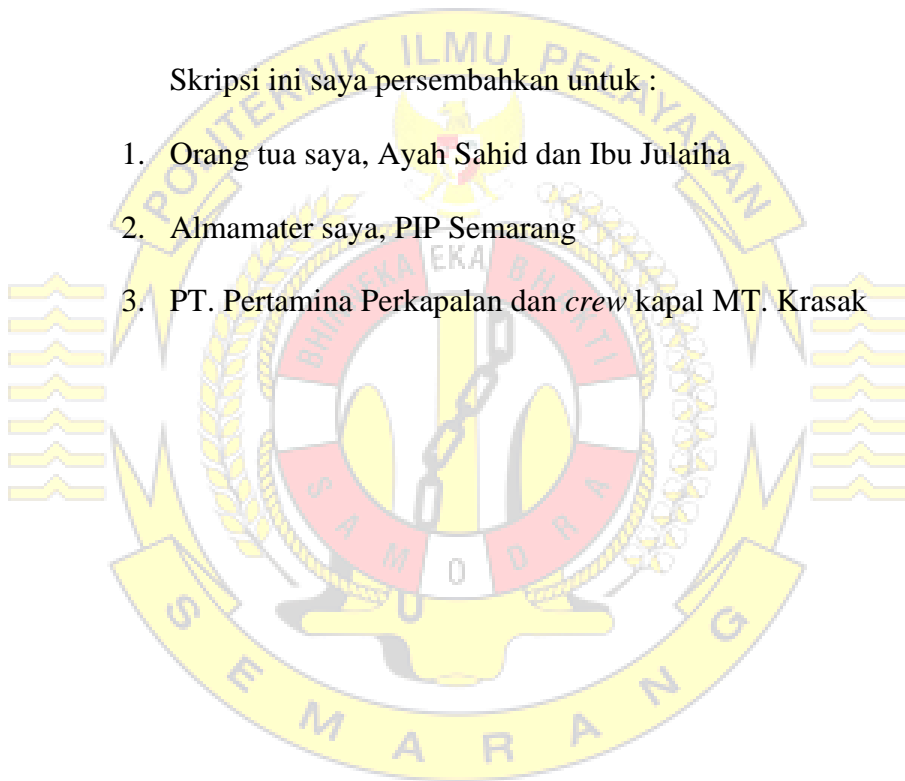
ADEN FATAH HILLAH
52155701 T

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

“Sesungguhnya Allah tidak membebaskan sesuatu
diluar kemampuan hamba-Nya”

Skripsi ini saya persembahkan untuk :

1. Orang tua saya, Ayah Sahid dan Ibu Julaiha
2. Almamater saya, PIP Semarang
3. PT. Pertamina Perkapalan dan *crew* kapal MT. Krasak



PRAKATA

Alhamdulillah rabbil'alamin, segala puji syukur hanya kepada Allah SWT, yang Maha Pengasih dan Maha Penyanyang atas segala rahmat dan hidayah-Nya yang telah dilimpahkan kepada hamba-Nya sehingga tugas skripsi dengan judul “Optimalisasi sistem pelumasan pada mesin *Diesel Generator* untuk menunjang pengoperasian kapal di MT. Krasak” dapat diselesaikan dengan baik. Sholawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW yang telah mengantarkan kita menuju jalan yang benar.

Penulisan skripsi ini disusun bertujuan untuk memenuhi salah satu syarat dan kewajiban bagi Taruna Program Diploma IV Program Studi Teknika yang telah melaksanakan praktek laut dan sebagai persyaratan untuk mendapatkan ijazah Sarjana Terapan Pelayaran di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.

Pada kesempatan ini, peneliti ingin menyampaikan rasa terima kasih dan penghargaan setinggi-tingginya kepada :

1. Yth. Bapak Dr. Capt. Mashudi Rofik, M.Sc selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
2. Yth. Bapak H. Amad Narto, M.Mar.E, M.Pd selaku Ketua Program Studi Teknika Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
3. Yth. Bapak Agus Hendro Waksito, M.M, M.Mar.E selaku dosen pembimbing materi skripsi atas arahan dan bimbingannya.
4. Yth. Ibu Irma Shinta Dewi, S.S., M.Pd selaku dosen pembimbing metodologi penulisan skripsi atas arahan dan bimbingannya.
5. Yth. Pada Dosen pengajar di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.

6. Perusahaan PT. Pertamina, Nahkoda, *Chief Engineer*, Masinis, *Officer* dan *Crew* kapal MT. Krasak yang telah memberi inspirasi, dukungan, semangat dan do'a dalam penyelesaian skripsi ini.
7. Ayah dan ibunda tercinta, serta keluarga yang telah memberikan dukungan moral dan spiritual selama penulisan skripsi ini.
8. Teman-teman angkatan LII Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
9. Adik-adik angkatan LIII, LV dan LVI Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
10. Semua pihak yang telah membantu sehingga peneliti dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini tepat pada waktunya.

Harapan peneliti setelah selesainya penulisan skripsi ini, semoga dapat bermanfaat dalam menambah wawasan dan menjadi sumbangan pemikiran bagi pembaca khususnya Taruna Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang. Apabila terdapat kesalahan dan kekurangan dalam penulisan skripsi ini, peneliti menyampaikan permohonan maaf. Peneliti menyadari bahwa skripsi ini masih kurang dari kata sempurna, untuk itu peneliti memohon pembaca berkenan memberikan kritik dan saran yang bersifat membangun.

Semarang, Januari 2020

Penulis

ADEN FATAH HILLAH
NIT. 52155701 T

DAFTAR ISI

Halaman

SAMPUL DEPAN

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
PRAKATA.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
INTISARI	xi
ABSTRACT	xii
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR BAGAN.....	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi

BAB I : PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3

1.5 Sistematika Penulisan.....	4
--------------------------------	---

BAB II : LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka.....	6
2.1.1 Minyak Pelumas.....	6
2.1.2 Bentuk Minyak Pelumas.....	7
2.1.3 Sistem Pelumasan.....	8
2.1.4 Jenis-jenis pelumasan.....	10
2.1.5 Mesin <i>Diesel Generator</i>	12
2.1.6 Perawatan terhadap sistem pelumasan mesin <i>Diesel Generator</i>	16
2.2 Kerangka Pikir Penelitian.....	18

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian yang digunakan.....	18
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian.....	18
3.3 Jenis Data dan Sumber Data dalam Penelitian.....	19
3.4 Metode Pengumpulan Data.....	23
3.5 Teknik Analisa Data.....	25

BAB IV : ANALISA DAN PEMBAHASAN MASALAH

4.1 Gambaran Umum Obyek Penelitian	29
4.2 Analisa Masalah	32
4.3 Pembahasan Masalah	59

BAB V : PENUTUP

5.1 Kesimpulan	71
5.2 Saran.....	72

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR RIWAHAT HIDUP



INTISARI

Aden Fatah Hillah.2020, NIT : 52155701. T, “*Optimalisasi sistem pelumasan pada mesin Diesel Generator untuk menunjang pengoperasian kapal di MT. Krasak*”, skripsi Program Studi Teknik, Program Diploma IV, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Pembimbing I: Agus Hendro Waskito, M.M., M.Mar.E, Pembimbing II : Irma Shinta Dewi, S.S., M.Pd

Mesin *Diesel Generator* terdiri dari komponen-komponen logam (*metal parts*) yang bergerak seperti poros engkol, batang torak, dan bagian mekanisme katup yang membutuhkan sistem pelumasan. Tekanan minyak pelumas yang menurun dipengaruhi berbagai faktor, dan akan berdampak pada mesin.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah kualitatif yaitu pengumpulan data melalui observasi, wawancara, serta daftar pustaka dengan teknik analisis data *Fishbone Analysis* dan *SHEL* untuk menentukan kemungkinan faktor, dampak dan upaya masalah berdasarkan material, manusia, mesin, prosedur dan kemudian untuk menentukan masalah yang menjadi prioritas.

Hasil penelitian disimpulkan penyebab sistem pelumasan pada mesin *Diesel Generator* tidak optimal yaitu kotornya minyak pelumas, kebocoran pada pompa minyak pelumas, perawatan yang tidak sesuai dengan PMS (*Plan Maintenance System*) serta Kurangnya pengetahuan dan pengalaman *engineer* tentang sistem pelumasan mesin *Diesel Generator*. Dampak yang di timbulkan adalah minyak pelumas kotor akan menghambat proses pelumasan, kebocoran pada pompa minyak pelumas akan berdampak melemahnya tekanan minyak pelumas sehingga terjadi gesekan antara torak dengan *cylinder liner* dan *crank shaft* dengan *crankpin bearing*, prosedur perawatan yang tidak sesuai dengan PMS (*Plan Maintenance System*) akan menyebabkan penurunan kerja minyak pelumas pada mesin *Diesel Generator*, Pengetahuan dan pengalaman *engineer* yang kurang tentang sistem pelumasan pada mesin *Diesel Generator* akan berdampak pada pengoperasian dan perawatan yang salah. Untuk mengatasi faktor-faktor tersebut dapat dilakukan dengan membersihkan atau mengganti komponen yang rusak dengan *spare part* yang baru, pengoperasian yang benar sesuai prosedur yang ada di *manual book*, perawatan dan pengecekan yang berkala terhadap sistem pelumasan, memberikan *training* dan ujian serta familiarisasi kepada *engineer* tentang sistem pelumasan mesin *Diesel Generator* dikapal. Saran yang dapat diambil yaitu sebaiknya lebih ditingkatkan ketelitian dalam memeriksa dan menjaga sistem pelumasan, penggunaan minyak pelumas yang sesuai jam kerja dan perawatan yang lebih intensif terhadap mesin *Diesel Generator*.

Kata kunci: Mesin *Diesel Generator*, sistem pelumasan, *Fishbone Analysis*, *SHEL*

ABSTRACT

Aden Fatah Hillah.2020, NIT : 52155701. T, “*Optimization of Lubrication System in Auxiliary Engine to Support Operation in MT. Krasak*”, Thesis of Technical Department, Program Diploma IV, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Supervisor I: Agus Hendro Waskito, M.M., M.Mar.E, Supervisor II : Irma Shinta Dewi, S.S., M.Pd

The Diesel Generator engines consist of moving metal components such as crankshafts, piston rods, and valve mechanism parts that require lubrication systems. Lubricating oil pressure decreases influenced by various factors, and will have an impact on the engine.

The method used in this research is data collection through observation, interviews, and bibliography with Fishbone Analysis and SHEL. Analysis techniques to determine possible factors, impacts and problem efforts based on material, human, machine, procedure and then to determine priority problems.

The results of the study concluded that the cause of the lubrication system on the Diesel Generator engine was not optimal, namely dirty oil lubricants, leaks at the lubricating oil pump, maintenance that was not in accordance with the PMS (Plan Maintenance System) and Lack of knowledge and experience of engineers about the Diesel Generator engine lubrication system. The impact caused by dirty lubricating oil will inhibit the lubrication process, leakage in the lubricating oil pump will result in weakening the lubricating oil pressure resulting in friction between piston with cylinder liner and crank shaft with crankpin bearing, maintenance procedures that are not in accordance with PMS (Plan Maintenance System)) will cause a decrease in the lubricating oil work on the Diesel Generator engine, lack of knowledge and experience of engineers about the lubrication system on the Diesel Generator engine will have an impact on the operation and maintenance of the wrong. To overcome these factors can be done by cleaning or replacing damaged components with new spare parts, correct operation according to the procedures in the manual book, maintenance and periodic checks on the lubrication system, giving training and examinations and familiarization to engineers about Diesel Generator engine lubrication system on board the ship. Suggestions that can be taken that should be improved accuracy in checking and maintaining the lubrication system, the use of lubricating oil according to working hours and more intensive care of the Diesel Generator engine.

Keywords: Diesel Generator engine, lubrication system, *Fishbone Analysis*, *SHEL*

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Studi pustaka kejadian dari <i>engine logbook</i>	38
Tabel 4.2 <i>Logbook</i> Perawatan dan Perbaikan mesin Diesel Generator di MT. Krasak	47
Tabel 4.3 Jadwal perawatan yang harus dilakukan.....	51
Tabel 4.4 Hasil observasi perawatan pada mesin <i>Diesel Generator</i>	52



DAFTAR BAGAN

Bagan 2.1 Kerangka penelitian.....	18
Bagan 4.1 Diagram <i>Fishbone</i>	66



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sistem Pelumasan pada Mesin <i>Diesel Generator</i>	9
Gambar 2.2 Mesin <i>Diesel Generator</i> di MT. Krasak.....	13
Gambar 2.3 Spesifikasi mesin <i>Diesel Generator</i>	14
Gambar 2.4 Diagram sistem pelumasan mesin <i>Diesel Generator</i>	15
Gambar 3.1 Gambar Diagram <i>Fishbone</i>	28
Gambar 4.1 <i>Pressure gauge</i> pada mesin <i>Diesel Generator</i>	34
Gambar 4.2 Potret perawatan mesin <i>Diesel Generator</i>	37
Gambar 4.3 Potret <i>Oiler</i> tertidur di kamar mesin	39
Gambar 4.4 Potret <i>Engineer</i> tertidur di kamar mesin	39
Gambar 4.5 <i>Sump tank</i> minyak pelumas kotor	42
Gambar 4.6 Tabel <i>viscosity grade</i> minyak pelumas	43
Gambar 4.7 Minyak pelumas mesin <i>Diesel Generator</i> di MT. Krasak	47
Gambar 4.8 Pompa minyak pelumas yang bocor	50
Gambar 4.9 <i>Cylinder liner</i> mengalami aus/terkikis	58
Gambar 4.10 Gesekan <i>Crankpin bearing</i> dengan <i>crank shaft</i>	59
Gambar 4.11 Pengecekan <i>level</i> minyak pelumas	69
Gambar 4.12 Pemasangan pompa minyak pelumas	71
Gambar 4.13 Catatan perawatan mesin <i>Diesel Generator</i>	73
Gambar 4.14 Familiarisasi <i>Crew</i>	74
Gambar 4.15 Pelatihan dan Ujian	75

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Hasil wawancara dengan masinis 2

Lampiran 2 Hasil wawancara dengan *chief engineer*

Lampiran 3 Diagram Sistem Pelumasan

Lampiran 4 Gambar *Over houl* Mesin *Diesel Generator*

Lampiran 5 Gambar *Over Houl* Pompa Minyak Pelumas



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kapal merupakan sarana transportasi laut yang ekonomis, apabila dibandingkan dengan sarana transportasi darat maupun udara karena kapasitas volume muat barang yang di angkut jauh lebih besar. Proses pengangkutan dapat berlangsung dengan aman, cepat, dan hemat apabila ditunjang dengan mesin kapal yang baik dan lancar dalam pengoperasiannya. Pengoperasian kapal yang baik ini tidak lepas dari mesin *Diesel Generator* yang dapat bekerja dengan baik dan lancar. Mesin *Diesel Generator* ini dapat dipengaruhi oleh banyaknya tekanan minyak pelumas agar dapat menunjang kinerjanya.

Faktor penunjang untuk kelancaran jalannya mesin *Diesel Generator* salah satunya adalah pelumasan, karena kurang optimalnya pelumasan akan berdampak pada bagian-bagian yang bersinggungan atau bergesekan, apabila hal ini terjadi maka akan mengakibatkan kerusakan yang fatal sehingga akan mengganggu pengoperasian kapal. Pelumasan sangat berpengaruh terhadap kelancaran kerja mesin *Diesel Generator*.

Pada saat penulis berdinas jaga melaksanakan praktek laut di atas kapal MT. Krasak, tanggal 23 Desember 2017 dan kapal melakukan pelayaran dari Camplong Madura menuju Manggis Bali. Mesin *Diesel Generator* mengalami permasalahan yaitu menurunnya tekanan minyak pelumas secara tiba-tiba dan mengalami *black out* sehingga menyebabkan kapal terhenti selama 20 menit, masinis 1 selaku masinis jaga langsung mengambil tindakan untuk melakukan

main engine stop karena semua sistem yang bekerja untuk *main engine* tidak ada sumber listrik, jika hal itu dibiarkan maka akan berdampak pada kerusakan permesinan lainnya dan kurang normalnya pelumasan terhadap mesin *Diesel Generator* juga akan berdampak pada bagian bagian mesin yang bergesekan.

Dari hasil yang berdasarkan latar belakang diatas, penulis tertarik untuk meneliti hal – hal apa yang menyebabkan menurunnya tekanan minyak pelumas pada mesin *Diesel Generator* dan menuangkannya dalam suatu karya tulis ilmiah yang berbentuk skripsi dengan judul **“Optimalisasi Sistem Pelumasan pada Mesin *Diesel Generator* untuk Menunjang Pengoperasian Kapal di MT. Krasak”**.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan pengalaman penulis selama praktek dan latar belakang masalah yang telah dikemukakan diatas maka terlebih dahulu kita tentukan pokok permasalahan yang terjadi untuk selanjutnya kita rumuskan menjadi perumusan masalah. Perumusan masalah tersebut akan berguna dalam memudahkan pembahasan di bab-bab berikutnya. Dalam hal ini perumusan masalah disusun berupa pertanyaan-pertanyaan seputar sistem pelumasan pada mesin *Diesel Generator* yang menjadi dasar penyusunan skripsi antara lain, sebagai berikut:

1.2.1 Faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi sistem pelumasan ?

1.2.2 Dampak apa saja yang dapat terjadi jika sistem pelumasan tidak optimal ?

1.2.3 Upaya yang dilakukan untuk mengoptimalkan sistem pelumasan ?

1.3 Tujuan Penelitian

Dalam rangka menghindari terjadinya kembali masalah yang penulis coba bahas, maka penulis berusaha untuk menggali penyebab masalah yang terjadi di kapal MT. Krasak dan ini juga semoga berguna bagi para pembaca khususnya para masinis di atas kapal yang menggunakan mesin *Diesel Generator* sebagai mesin pembangkit listrik di kapal. Adapun tujuannya sebagai berikut :

- 1.3.1 Mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi sistem pelumasan.
- 1.3.2 Mengetahui dampak yang akan terjadi jika sistem pelumasan tidak optimal.
- 1.3.3 Mengetahui upaya yang akan dilakukan untuk mengoptimalkan sistem pelumasan.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian menguraikan tentang manfaat yang diperoleh dari hasil penelitian yang dilakukan oleh peneliti sehingga dapat bermanfaat bagi semua pihak-pihak yang berkepentingan dalam penelitian ini.

Manfaat penelitian ini dapat berupa :

1.4.1 Manfaat Teoritis

Hasil penelitian ini dapat memberi sumbangan ilmu yang sangat berharga pada bidang teknik sistem pelumasan permesinan kapal. Khususnya pada mesin *Diesel Generator* untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi sistem pelumaasan, dampak yang akan

terjadi jika sistem pelumasan tidak optimal dan upaya yang akan dilakukan untuk mengoptimalkan sistem pelumasan, serta perawatan apa saja yang harus dilakukan untuk menjaga mesin Diesel Generator dalam keadaan normal.

1.4.2 Manfaat Praktis

Untuk menambah wawasan dalam memahami sistem pelumasan pada mesin *Diesel Generator*, sebagai pedoman dan pertimbangan serta informasi bagi masinis kapal menghadapi masalah sistem pelumasan yang kurang optimal, faktor-faktor yang mempengaruhi, dampak yang akan terjadi dan upaya yang akan dilakukan untuk mengoptimalkan sistem pelumasan pada mesin *Diesel Generator* guna kelancaran proses pengoperasian kapal.

1.5 Sistematika Penulisan

Agar mencapai tujuan yang diharapkan serta untuk memudahkan pemahaman dari peneliti, maka penulisan kertas kerja disusun dengan sistematika terdiri dari lima bab secara berkesinambungan yang dalam pembahasannya merupakan suatu rangkaian yang tidak terpisahkan.

Adapun sistematika tersebut disusun sebagai berikut:

BAB I. PENDAHULUAN

Pada Bab ini terdiri dari latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah dan sistematika penulisan.

BAB II. LANDASAN TEORI

Merupakan suatu tinjauan pustaka yang berisikan landasan teori yang menjadi dasar penelitian suatu masalah dan kerangka pikir penelitian.

BAB III. METODE PENELITIAN

Pada Bab ini terdiri dari waktu dan tempat penelitian, metode pengumpulan data dan teknik analisis data. Tempat dan waktu penelitian menerangkan tempat dan waktu dimana dan kapan penelitian di lakukan. Metode pengumpulan data merupakan cara yang di pergunakan untuk mengumpulkan data yang dibutuhkan dan mencari solusi dari pemecahan masalah.

BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini terdiri dari gambaran umum obyek yang diteliti, analisis hasil penelitian dan pembahasan masalah.

BAB V. PENUTUP

Pada bab ini terdiri dari kesimpulan dan saran kemudian diuraikan dengan pembahasan skripsi yang sudah di lakukan.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

2.1.1 Minyak Pelumas

Menurut Clark, G.H. (2004: 126) “Minyak pelumas adalah zat kimia yang berupa cairan dan diberikan di antara dua benda bergerak untuk mengurangi gaya gesek”. Zat ini merupakan fraksi hasil destilasi minyak bumi yang memiliki suhu 105-135 derajat *celcius*. Minyak pelumas terdiri dari 90% minyak dasar dan 10% zat tambahan. Salah satu penggunaan pelumas paling utama adalah oli mesin yang dipakai pada mesin pembakaran dalam.

Minyak pelumas merupakan hasil dari pengolahan minyak bumi melalui proses penyulingan atau destilasi dengan bahan dasar. Menurut Anton, L.W. (1983: 4) “Bahan-bahan yang dapat dibuat menjadi minyak pelumas adalah bahan yang berasal dari hewan, tumbuhan, tambang bumi dan sintetis”. Pada minyak pelumas untuk mesin disel, diolah dari tambang atau minyak bumi sehingga terdiri dari zat C-H (*Hidrocarbon*). Zat tersebut memiliki struktur yang beraneka ragam dan sangat menentukan sifat-sifat dari berbagai minyak pelumas. Pengolahan minyak bumi mengandung bahan aromatik yang tidak stabil dan akan beroksidasi dengan cepat antara zat asam dengan udara. Minyak pelumas pada dasarnya tidak dapat hanya dilihat dari fisik kimia saja, tetapi lebih pada kinerjanya dalam mesin.

2.1.2 Bentuk Minyak Pelumas

Bahan pelumas menjadi komponen utama pada setiap sistem pelumasan. Berbagai tipe pelumas telah dikembangkan dan terus diinovasikan untuk disesuaikan dengan kebutuhan mesin yang ada.

Ditinjau dari bentuk minyak pelumas, maka ada dua macam yaitu :

2.1.2.1 Cair (*Oil*)

Menurut Anton, L.W. (1983: 6) “Minyak cair (*Oil*) mempunyai berbagai macam kekentalan masing-masing penggunaan kekentalan tertentu sesuai dengan petunjuk yang diinginkan oleh pembuat mesin tersebut”. Satuan yang paling umum adalah SAE (*The Society of Automotif Engineer*). Angka SAE yang lebih besar menunjukkan minyak pelumas yang lebih kental. Didalam perdagangan terdapat minyak pelumas dengan kekentalan SAE 40, masih terdapat minyak pelumas dengan kekentalan SAE yang lain. Minyak pelumas dengan kekentalan SAE 40 banyak digunakan pada mesin *Diesel Generator* karena minyak pelumas SAE 40 memiliki kekentalan yang *flexible* dan tidak mudah mengental saat keadaan mesin dingin.

2.1.2.2 Semi padat (*Grease*)

Menurut Hardjono, A. (2015: 110) “Minyak pelumas yang telah ditebalkan mempunyai konsistensi berbeda-beda dari keadaan setengah cair sampai padat disebut gemuk (*Grease*)”. *Grease* memiliki daya lekat yang lebih tinggi dibanding minyak

lumas cair dan berfungsi dengan baik dalam waktu yang lama tanpa pergantian. Pemakaian *grease* untuk masing-masing tujuan dibedakan oleh sifat dan karakteristiknya.

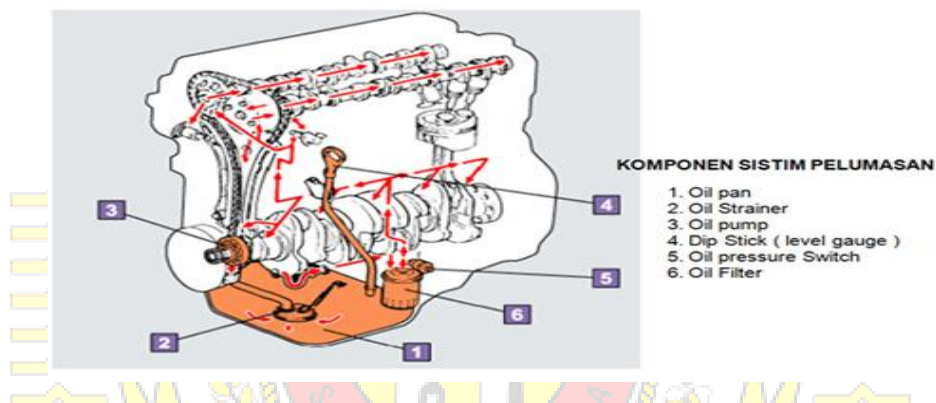
2.1.3 Sistem Pelumasan

Sistem pelumasan adalah suatu sistem pemeliharaan atau perawatan terhadap perangkat mesin yang selalu menampilkan masalah-masalah gerak, gesekan dan panas. Komponen utama dalam sistem pelumasan adalah oli sebagai media pelumas. Karena banyak fungsi oli yang membantu kinerja mesin pada saat dioperasikan. Seperti yang dikemukakan oleh Boentarto (1992: 8) “Sistem pelumasan pada mesin diesel sangat diperlukan terutama pada bagian-bagian yang memerlukan pelumasan, yaitu pada bantalan roda gigi, dinding silinder, dan lain-lain. Minyak pelumas harus dapat didistribusikan pada bagian tersebut”.

Tujuan utama pelumasan adalah mengurangi terjadinya panas akibat terjadinya gesekan sehingga bagian tersebut tidak cepat aus, mendinginkan bagian yang bergesekan, menghindarkan adanya bunyi yang dihasilkan mesin karena adanya gesekan sehingga suara mesin akan lebih halus, menghindarkan kerugian tenaga akibat terjadinya gesekan yang berarti memperbesar perendaman mekanis, dan perlindungan permukaan terhadap korosi. (Endrodi, Motor Diesel, 2000: 7)

Sistem mesin *Diesel Generator* terdiri dari banyak sekali bagian-bagian yang bergerak bergesekan satu sama lainnya. Jika dibiarkan maka dalam waktu beberapa menit saja mesin akan menjadi panas. Sesuai dengan sifat fisik logam mesin tersebut akan segera pecah atau

meledak. Sangat membahayakan bagi *crew* yang ada didekatnya dan dapat mengakibatkan kebakaran hebat serta dapat mengakibatkan kapal dapat tenggelam. Apabila kapal sampai tenggelam maka perusahaan akan menderita kerugian yang sangat besar yaitu kehilangan kapal dan sumber daya manusia yang handal. Untuk menghindari hal tersebut, maka gesekan harus dikurangi dengan memberikan pelumasan antara kedua permukaan logam yang bergesek.



Gambar 2.1 Sistem pelumasan pada mesin *Diesel Generator*

Sumber : www.google.com/sitempelumasan (Diakses pada 15 September 2019)

Adapun tiga jenis sistem pelumasan yaitu :

2.1.3.1 Sistem percik

Sistem ini merupakan sistem yang sederhana dan dipakai untuk mesin yang berukuran kecil. Pada batang penggerak dilengkapi pada alat yang berbentuk pendek, sehingga pada waktu bergerak bagian tersebut mencebur kedalam carter yang diberi minyak pelumas dan melemparkan minyak pelumas pada bagian-bagian yang memerlukan pelumasan. Bagian yang

banyak memerlukan pelumasan, yaitu bagian bantalan utama dari poros engkol, diperlukan pompa yang mengantarkan minyak pelumas melalui saluran-saluran.

2.1.3.2 Sistem tekan

Sistem tekan adalah sistem yang lebih sempurna dari sistem percik. Minyak pelumas dialirkan pada bagian yang memerlukan pelumasan dengan cepat dengan suatu tekanan dari pompa minyak pelumas. Pompa minyak pelumas yang banyak dipergunakan adalah dengan memakai pompa sistem roda gigi, dimana sistem kerjanya dibantu oleh putaran poros engkol atau poros nok. Pompa ini bekerja dengan suatu tekanan, minyak pelumas mengalir melalui saluran dan pipa ke bagian-bagian seperti bantalan, roda gigi, *ring piston*. Semakin cepat putaran pompa, tekanan dan jumlah oli semakin besar. Sedangkan untuk melumasi dinding silinder tetap menggunakan sistem percik.

2.1.3.3 Sistem kombinasi

Sistem ini adalah gabungan antara sistem tekan dan sistem percik. Keuntungannya adalah apabila sistem tekan tidak bekerja karena pompa oli rusak maka pelumasan pada batas-batas tertentu masih berlangsung dengan sistem percik.

2.1.4 Jenis-jenis Pelumasan

Jenis-jenis pelumasan yang digunakan dalam suatu permesinan sangat penting untuk diperhatikan. Karena setiap tipe mesin berbeda-

beda jenis pelumasan yang digunakan, pada mesin Diesel dan mesin bensin jenis pelumasannya tidak sama. Seperti yang dikemukakan oleh P. Van Maanen, Motor Diesel Kapal (2001: 21) “Minyak pelumas yang terdapat pada bagian benda yang saling bergesekan akan membentuk lapisan minyak yang berfungsi memisahkan bagian benda yang saling bergesekan.”

Beberapa bentuk jenis pelumasan yang digunakan di kapal sebagai berikut :

2.1.4.1 Pelumasan Hidrodinamis.

Pelumasan hidrodinamis atau pelumasan lapis sempurna yang memisahkan dua buah permukaan yang saling bergerak satu terhadap yang lain, secara sempurna melalui sebuah lapisan pelumas. Poros harus ditumpu oleh lapisan pelumas tersebut, tekanan yang diperlukan untuk tujuan tersebut dihasilkan oleh gerakan poros dalam bantalan. Jenis pelumasan ini sering digunakan dalam mesin putaran rendah.

2.1.4.2 Pelumasan Hidrostatik

Pelumasan hidrostatik menggunakan pompa tekanan tinggi yang akan menekan minyak pelumas ke bagian-bagian yang bergerak. Pelumasan jenis ini tidak memerlukan gerakan relatif dan biasanya digunakan pada mesin-mesin yang bagian Bergeraknya terlalu berat seperti turbin dan mesin penggerak utama yang berkapasitas besar sehingga tidak menggunakan jenis pelumasan hidrodinamis pada saat start.

2.1.4.3 Pelumasan Batas

Pada kondisi yang tidak memungkinkan untuk tetap menyelenggarakan sebuah lapisan pelumas yang tidak terputus. Oleh karena itu terjadi hubungan antara metal dan metal, maka gesekan dan pembentukan panas akan lebih besar dibandingkan dengan pelumasan hidrodinamis dan pelumasan hidrostatik.

2.1.5 Mesin *Diesel Generator*

Mesin *Diesel Generator* adalah permesinan bantu yang merubah energi mekanik menjadi energi listrik. Mesin *Diesel Generator* berperan penting di kapal karena sebagai sumber utama arus listrik untuk kelancaran pengoperasian kapal. Menurut Daryanto (2004: 11) “*Motor diesel* atau mesin *Diesel Generator* dikategorikan dalam motor bakar torak dan mesin pembakar dalam (*internal combustion engine*) biasanya disebut motor bakar”. Prinsip kerja mesin *Diesel Generator* adalah merubah energi kimia menjadi energi mekanis. Energi kimia didapatkan melalui proses kimia (*pembakaran*) dari bahan bakar (solar) dan udara di dalam ruang silinder.

Mesin *Diesel Generator* sangat berperan penting diatas kapal mengingat bahwa mesin *Diesel Generator* sebagai penghasil listrik yang diperlukan menunjang pengoperasian kapal. Mesin *Diesel Generator* mempunyai mesin pendukung yang membuat kinerja semakin baik diantaranya adalah turbocharger, pompa minyak pelumas, pompa bahan bakar dan pompa air laut pendingin minyak pelumas.

Faktor penunjang untuk kelancaran jalannya mesin *Diesel Generator* salah satunya adalah pelumasan, karena kurang optimalnya pelumasan akan berdampak pada bagian yang bergesekan, apabila hal ini terjadi akan mengakibatkan kerusakan yang fatal. Pelumasan sangat berpengaruh terhadap kelancaran kerja mesin *Diesel Generator*. Sistem kerja mesin *Diesel Generator* tersebut juga didukung oleh banyak komponen seperti sistem pendingin mesin, sistem udara penjalan, sistem kompresi, selain komponen diatas juga ada beberapa alat otomatis yang berfungsi untuk mengatur kapan mesin *Diesel Generator* tersebut harus berhenti. Alat otomatisasi ini juga berfungsi sebagai alat *safety device* saat terjadi kesalahan sistem pada kerja mesin *Diesel Generator*.



Gambar 2.2 Mesin *Diesel Generator* di MT. Krasak

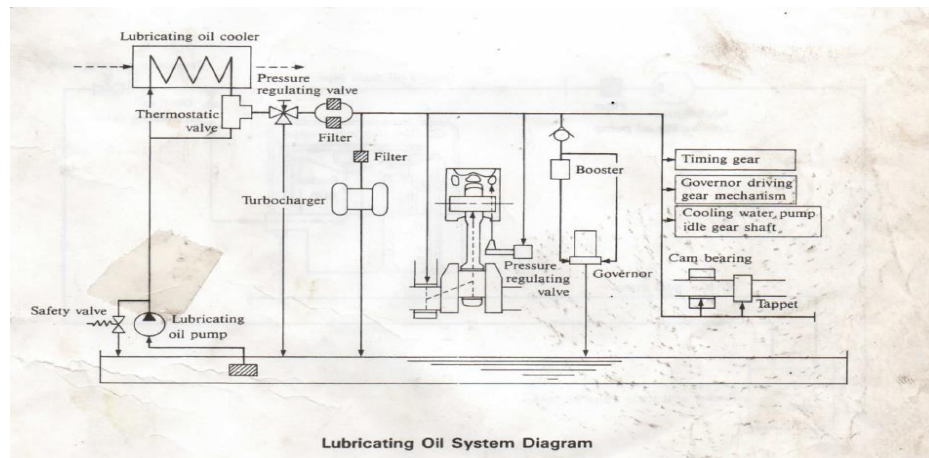
Sumber : Dokumentasi pribadi (2018)

engine family	power range		No. of cylinders	bore & stroke		total displacement		specific fuel consumption g/kW.h (lb/bhp.h)
	kilowatt (horsepower) kW(bhp)	torque N.m(lb.ft)		mm	(in)	liter	(in ³)	
K-19	336-1342 (450-1800)	1831-7020 (1350-5177)	inline-6	159×159 ($6\frac{1}{4} \times 6\frac{1}{4}$)		18.9	(1150)	206(0.340)
K-38			V-12			37.8	(2300)	
K-50			V-16			50.3	(3067)	

Gambar 2.3 Spesifikasi mesin *Diesel Generator*

Sumber : *Manual book*

Mesin *Diesel Generator* merupakan mesin diesel bertekanan yang dilumasi oleh pompa roda gigi atau pompa gear yang terletak di sisi mesin dan tertutup oleh *cover* mesin. Minyak pelumas diambil dari bak atau *sump tank* melalui *suction tube* (Pipa hisap) oleh pompa, kemudian minyak pelumas ditransfer dari pipa hisap oleh pompa gear yang bertekanan. Katup pengatur tekanan mengalirkan minyak pelumas langsung ke asupan pompa dari pada ke bak atau *sump tank*. Dari pompa gear minyak pelumas di dinginkan oleh *lube oil cooler* kemudian melewati blok, katub by-pass disediakan dalam aliran minyak pelumas jika element *filter* tersumbat. Aliran minyak pelumas membelah dua bagian, satu mengalir ke saluran mesin utama dan yang lainnya ke saluran pendinginan piston, bantalan utama pada mesin *Diesel Generator* dilumasi secara langsung dari saluran pipa utama.



Gambar 2.4 Diagram sistem pelumasan mesin *Diesel Generator*

Sumber : *Manual book*

Pelumasan (*Lubricant* atau *lube*) adalah suatu bahan yang berfungsi untuk mereduksi keausan dan suhu antara dua permukaan benda bergerak yang saling bergesekan. Pelumasan mempunyai tugas pokok untuk mencegah atau mengurangi keausan sebagai akibat dari kontak langsung antara dua permukaan logam yang saling bergesekan sehingga keausan dapat diminimalisir, besar tenaga yang diperlukan akibat gesekan dapat dikurangi dan panas yang ditimbulkan oleh gesekan pun akan berkurang. Pelumas dapat dibedakan tipe/jenisnya berdasarkan bahan dasar (*base oil*), bentuk dapat dibedakan tipe/jenisnya berdasarkan bahan dasar (*base oil*), bentuk fisik, dan tujuan penggunaan. Salah satunya pelumasan tersebut digunakan dalam sistem mesin *Diesel Generator*.

Sistem pelumasan dapat diibaratkan sebagai jantung dari kerja mesin mesin *Diesel Generator*, untuk itu diperlukan adanya perawatan

yang terjadwal pada komponen-komponen sistem pelumasan, namun faktanya di kapal prosedur perawatan sistem pelumasan sering tidak berjalan karena kurangnya kesadaran masinis dan tidak terdapatnya *plan maintenance sistem* yang dijadikan acuan untuk melakukan perawatan terhadap sistem pelumasan mesin *Diesel Generator* di kapal. Selain perawatan sistem pelumasan yang terjadwal, perlu diperhatikan juga tekanan pelumasan kerja mesin *Diesel Generator* dari sisi tekanan rendah. Dilihat dari tekanan pelumasan kerja mesin *Diesel Generator*, hal yang perlu dihindari adalah terjadinya tekanan rendah dalam sistem pelumasan, apabila mesin *Diesel Generator* bekerja dengan tekanan pelumas yang rendah, kerusakan akan sangat mudah terjadi pada komponen-komponen yang saling bergesekan karena kurangnya minyak lumas yang melapisi dinding komponen yang saling bergesekan tersebut.

Hal-hal yang dapat mempengaruhi tekanan sistem pelumasan pada kerja mesin *Diesel Generator* yaitu media sistem pendingin yang kurang, rusaknya pompa pelumas, pembakaran yang tidak sempurna atau bocor sehingga menyebabkan kotornya minyak lumas pada bak penampung. Sesuai observasi yang telah dilakukan peneliti selama melakukan penelitian, didapati kurang optimalnya sistem pelumasan pada mesin *Diesel Generator* akibat tidak lancarnya aliran minyak lumas karena kerja pompa minyak lumas tidak maksimal, serta perawatan yang tidak maksimal pada *filter* minyak lumas yang ada pada mesin *Diesel Generator*.

2.1.6 Perawatan Terhadap Sistem Pelumasan Mesin *Diesel Generator*

2.1.6.1 Bak minyak pelumas

Bukalah *plug* minyak pelumas setiap 3000 jam dan bersihkanlah bak tersebut, serta lakukan pergantian minyak pelumas secara total dengan minyak pelumas sesuai spesifikasi mesin dan bersihkan saringan isap dari pompa minyak pelumas dengan mempergunakan minyak ringan atau minyak cuci.

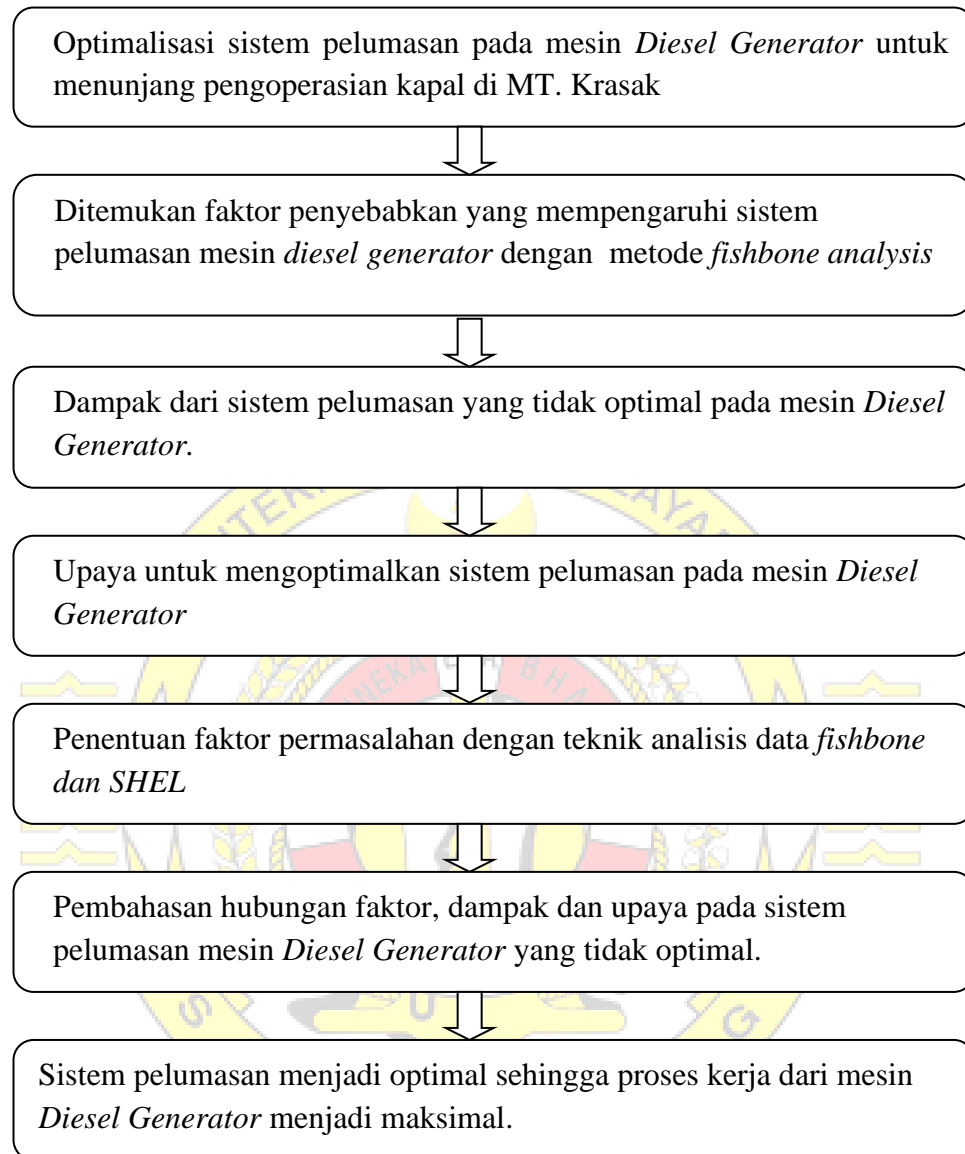
2.1.6.2 Saringan minyak pelumas

Pada waktu mengganti kertas saringan minyak pelumas cucilah rumah saringan (*filter*) sebersih-bersihnya dengan menggunakan minyak ringan atau minyak cuci sementara ini periksalah keadaan kertas saringan yang lama dan minyak pelumasnya. Apabila terlihat adanya kotoran, serbuk logam berwarna putih atau tembaga, maka hal itu menunjukkan terjadinya keausan pada bantalan-bantalannya, jika sudah parah, segera lakukan tindakan perbaikannya.

2.1.6.3 Tekanan minyak pelumas

Jika tekanan minyak pelumas tidak dapat mencapai bilangan yang di syaratkan oleh pabrik pembuatnya, matikanlah mesin dan lakukan pemeriksaan terhadap pompa minyak pelumas, sistem pendingin *seawater cooler* karena sistem pendinginan juga berpengaruh terhadap tekanan sistem pelumasan.

2.2 Kerangka Pikir Penelitian



Bagan 2.1 Kerangka Pikir

Berdasarkan kerangka pikir diatas, penulis menggunakan metode *fishbone* dan *SHEL* dalam penentuan faktor penyebab masalah, dan pada penentuan prioritas masalah menggunakan metode *fishbone analysis* dan pembuatan data lebih lanjut akan dibahas di bab berikutnya.

BAB V

PENUTUP

Setelah melaksanakan identifikasi masalah dan dilakukan pembahasan terhadap data yang diperoleh, maka ditarik simpulan dan saran sebagai berikut :

5.1 Simpulan

Pada bab ini penulis membuat kesimpulan dan saran-saran berdasarkan uraian pembahasan-pembahasan masalah dari bab-bab sebelumnya, maka kesimpulan yang diambil sebagai berikut :

5.1.1 Faktor penyebab sistem pelumasan pada mesin *Diesel Generator* tidak optimal yaitu minyak pelumas kotor, kebocoran pada pompa minyak pelumas, prosedur perawatan yang tidak sesuai dengan PMS (*Plan Maintenance System*), Pengetahuan dan pengalaman *engineer* yang kurang tentang sistem pelumasan pada mesin *Diesel Generator*.

5.1.2 Dampak yang terjadi jika sistem pelumasan tidak optimal diambil dari faktor-faktor yang menjadi penyebab permasalahan adalah minyak pelumas kotor akan menghambat proses pelumasan, kebocoran pada pompa minyak pelumas akan berdampak melemahnya tekanan minyak pelumas sehingga terjadi gesekan antara torak dengan *cylinder liner* dan *crank shaft* dengan *crankpin bearing*, prosedur perawatan yang tidak sesuai dengan PMS (*Plan Maintenance System*) akan menyebabkan penurunan kerja minyak pelumas pada mesin *Diesel Generator*, Pengetahuan dan pengalaman *engineer* yang kurang tentang sistem

pelumasan pada mesin *Diesel Generator* akan berdampak pada pengoperasian dan perawatan yang salah.

- 5.1.3 Upaya yang dilakukan untuk mengoptimalkan sistem pelumas yang diambil dari faktor-faktor penyebab permasalahan yaitu minyak pelumas kotor dengan melakukan pergantian minyak pelumas sesuai jam kerja, kebocoran pompa minyak pelumas dengan mengecek komponen pompa minyak pelumas sesuai jam kerja dan lakukan pergantian *part* jika ada kerusakan pada pompa minyak pelumas, melakukan perawatan yang sesuai prosedur pada PMS (*Plan Maintenance System*) dan memberikan *training* kepada *crew* sebelum *onboard* dan melakukan familirisasi.

5.2 Saran

Dari kesimpulan yang telah diambil di atas, maka dapat ditarik beberapa saran yang mungkin dapat berguna bagi pihak kapal maupun pihak perusahaan. Adapun saran-saran yang diambil adalah sebagai berikut :

- 5.2.1 Sebaiknya ketelitian masinis dalam memeriksa dan menjaga sistem pelumasan harus lebih ditingkatkan, serta menjaga *viscositas* dari minyak pelumas dalam kondisi yang baik.
- 5.2.2 Sebaiknya *Chief Engineer* dapat menekankan kepada para masinis dan *oiler* untuk lebih intensif dalam melakukan perawatan dan pengecekan sistem pelumasan pada mesin *Diesel Generator* dikapal MT. Krasak, sehingga kondisi mesin *Diesel Generator* tetap terjaga untuk kelancaran pengoperasian kapal.

5.2.3 Sebaiknya pemakaian minyak pelumas dan penggunaannya haruslah sesuai dengan kondisi, jam kerja (*running hours*) dan beban kerja.



DAFTAR PUSTAKA

Anton, L.H., *Minyak Pelumas Pengetahuan Dasar dan Cara penggunaan*, PT. Gramedia, Jakarta

Boentarto, 1992, *Motor Bensin*, Djambatan, Yogyakarta.

Clark G.H. 2004, *Marine Diesel Lubrication*, CH Eng.

Daryanto, 2004, *Sistem Pendinginan & Pelumasan*, YRAMA WIDYA, Bandung.

Endrodi, MM., 2002, *Motor Diesel Penggerak Utama*, B P L P, Semarang.

Hardjono, A., 2015, *Teknologi Minyak Bumi*, Gadjah Mada Universitas Press, Yogyakarta

Moleong, 2010, *Metodologi Kualitatif dan Kuantitatif*, Remaja Rosdakarya, Bandung.

Maanen, P.V., 2001, *Motor Diesel Kapal, Jilid I dan II*, PT. Triasko Madra, Jakarta.

Purba, H.H, 2008, *Diagram fishbone*, Ishikawa, Jakarta.

Sugiyono, 2011, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*, CV. Alfabeta, Bandung.

Tim penyusun Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.2019. “*Pedoman Penyusunan Skripsi Jenjang Pendidikan Diploma IV*”. Semarang: Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.

Widoyoko, E.P. 2012, *Teknik Penyusunan Instrumen Penelitian*, Pustaka Pelajar, Yogyakarta.

, *Instruction Manual Book Main Generator Engine*, Chonqqing Cummins Engine Company Ltd.

LAMPIRAN 1

Cuplikan catatan lapangan hasil wawancara penulis dengan masinis 2 di MT.

Krasak yang dilaksanakan pada saat penulis melaksanakan praktek laut.

Teknik : Wawancara

Penulis/*Engine Cadet* : Aden Fatah Hillah

Masinis 2/*Second Engineer* : Paulus Chandra

Tempat : *Engine Control Room.*

Cadet : “Selamat siang *second* (‘*second*’ panggilan untuk masinis 2)”

Masinis 2 : “Iya, selamat siang det.”

Cadet : “Ijin bertanya *second*, apa saja yang menyebabkan menurunnya tekanan minyak pelumas *second*?.”

Masinis 2 : “Oh iya det, ada banyak faktor yang menyebabkan hal tersebut terjadi, diantaranya yaitu kotornya minyak pelumas, kotornya filter dan adanya kerusakan pada pompa minyak pelumas, pipa buntu juga bisa menyebabkan hal itu terjadi dan masih banyak faktor-faktor yang lain lagi det”

Cadet : “ Oh ya *second*, kalau terjadi seperti itu, apa dampaknya ya *second*?

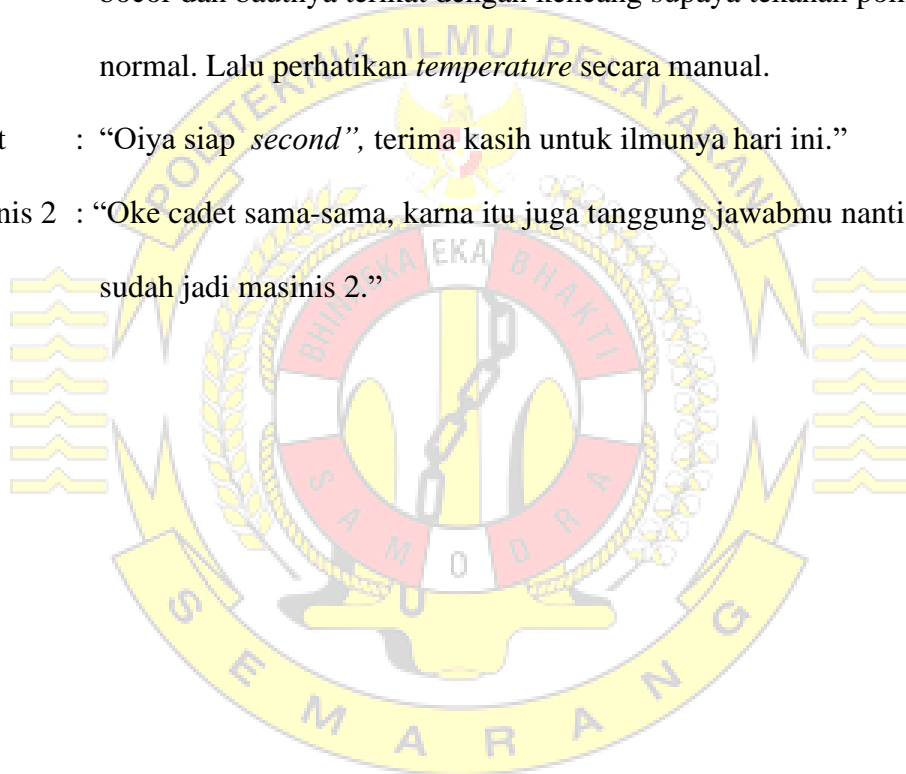
Masinis 2 : “Jadi begini det, kalau tekanan minyak pelumas turun yang terjadi pada mesin adalah mesin akan panas dan didalam mesin terjadi gesekan antara torak dengan silinder liner, gesekan antara main bearing dan crankpin bearing, lalu suara mesin terdengar berisik/kasar serta daya mesin akan menurun det.

Cadet : “Siap *second*, jadi apa yang harus dilakukan untuk mengoptimalkan tekanan minyak lumas itu *second*?.”

Masinis 2 : “Jadi det, yang kita lakukan mengganti secara keseluruhan minyak pelumas, membersihkan *filter*, kemudian mengecek pompa minyak pelumas, takutnya ada seal yang rusak atau longgarnya baut sambungan penutup dari pompa. Pastikan *seal*nya tidak ada yang bocor dan bautnya terikat dengan kencang supaya tekanan pompanya normal. Lalu perhatikan *temperature* secara manual.

Cadet : “Oiya siap *second*”, terima kasih untuk ilmunya hari ini.”

Masinis 2 : “Oke cadet sama-sama, karna itu juga tanggung jawabmu nanti Kalau sudah jadi masinis 2.”



LAMPIRAN 2

Cuplikan catatan lapangan hasil wawancara penulis dengan KKM di MT.

Krasak yang dilaksanakan pada saat penulis melaksanakan praktek laut.

Teknik : Wawancara

Penulis/*Engine Cadet* : Aden Fatah Hillah

KKM/*Chief Engineer* : Suharto Waluyo

Tempat : *Engine Control Room,*

Cadet : “Selamat siang *chief* (panggilan untuk KKM)”

KKM : “Iya, selamat siang det.”

Cadet : “Mohon ijin bertanya *chief*, ingin bertanya tentang permasalahan kemarin ketika tekanan minyak lumas pada mesin *Diesel Generator* tidak optimal atau menurun *chief*?”

KKM : “Ada banyak faktor yang menyebabkan hal itu bisa terjadi, bener seperti apa yang dikatakan *second* kemarin itu det, diantaranya karena oli yang kotor, *filter* kotor, sehingga kerja dari pompa jadi terhambat, terus dari pompa minyak lumas itu bisa terjadi juga det, soalnya didalam pompa minyak lumas itu ada seal dan gear untuk mengedarkan minyak lumas, terus juga bisa dari faktor *engineer* yang kurang pengalaman dan kurang memperhatikan perawatan yang sesuai PMS ”

Cadet : “kenapa hal itu bisa terjadi *chief*?”

KKM : “Kemungkinan terdapat kelonggaran dari *ring piston* det yang tidak diketahui itu, sehingga sisa pembakaran itu lolos masuk ke *sump tank* det, terus kalau dari pompanya itu bisa terjadi kerusakan karena *seal* sudah terlalu lama pemakainya, terus karena getaran dari mesin dan minyak lumas yang selalu panas saat mesin beroperasi det jadi itu yang bisa buat *seal* dari pompanya itu rusak, terus kurangnya pengalaman *engineer* itu biasanya karena dia baru lulus atau belum pernah naik kapal sebagai jabatan *engineer*”.

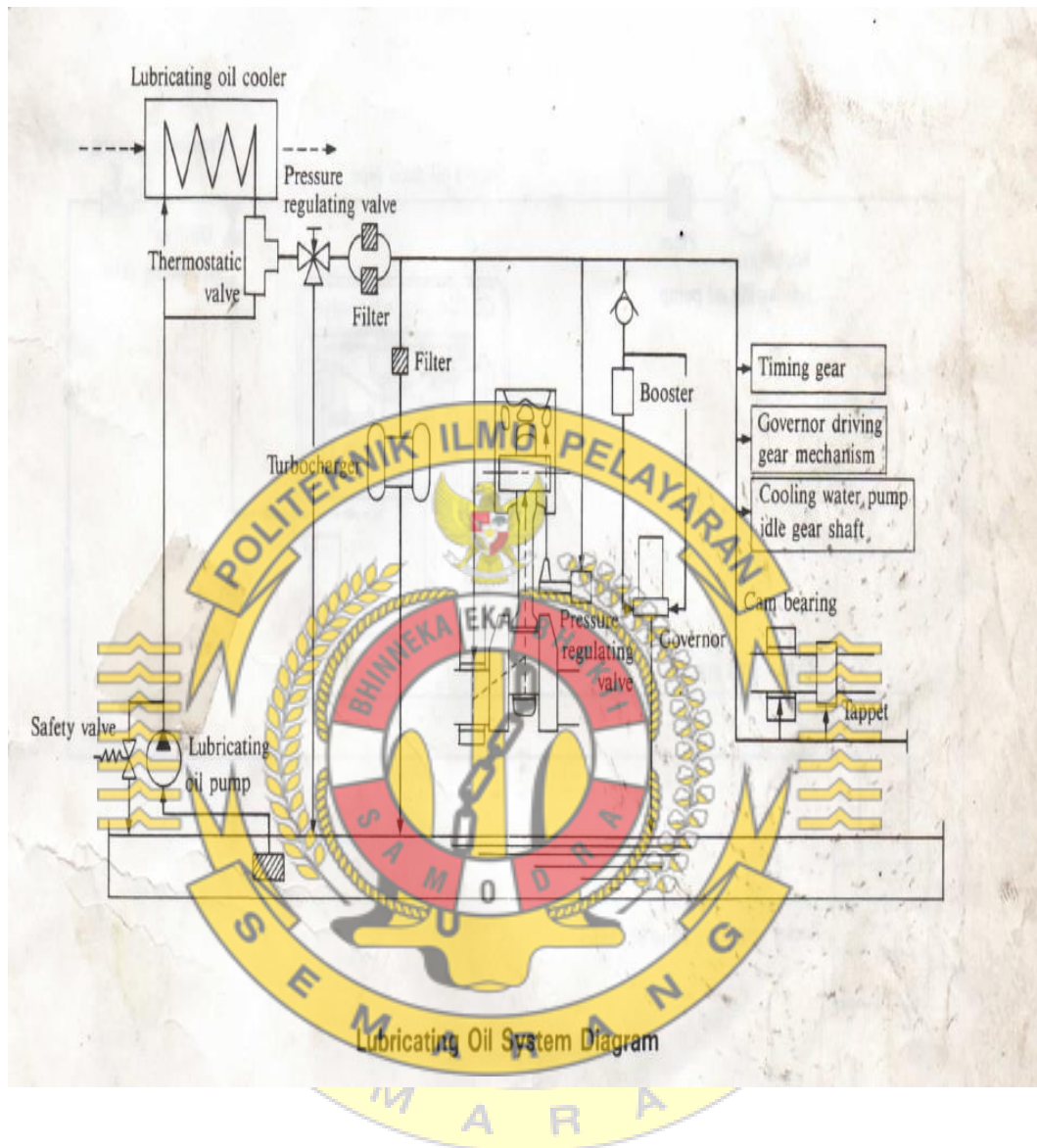
Cadet : “Kemudian upaya apa yang dapat dilakukan dalam menangani masalah tersebut *Chief*?”

KKM : “Ya kita harus mencari tahu di *cylinder* nomer berapa yang ring pistonnya sudah rusak dan mengalami kebocoran tersebut, jika sudah ketemu ganti dengan ring piston yang baru, dan mengecek kondisi dari pompa minyak pelumas serta ganti seal yang baru jika terdapat kerusakan, setelah itu lakukan pergantian minyak pelumas dan filter-filternya, memberikan training kepada crew khususnya paada *engineer*”.

Cadet : “Terima kasih atas penjelasannya yang diberikan semoga bermanfaat bagi saya *chief*.”

KKM : “Iya sama-sama det”

Lampiran 3 : DIAGRAM SISTEM PELUMASAN



Lampiran 4 : OVER HOUL MESIN *DIESEL GENERATOR*



Lampiran 5 : *OVERHOUL L.O PUMP*



DAFTAR RIWAYAT HIDUP

1. **Nama** : Aden Fatah Hillah
2. **Tempat & Tanggal lahir** : Bangkalan, 13 Maret 1995
3. **Agama** : Islam
4. **Alamat Asal** : Dsn. Junganyar Utara, RT: 01, RW: 02
Kel. Junganyar, Kec. Socah,
Bangkalan, Jawa Timur
5. **Nama Orang Tua,**
 - a. **Ayah** : Sahid Suhada
 - b. **Ibu** : Siti Julaiha
6. **Pendidikan Formal,**
 - a. SDN Junganyar 01 (2001-2007)
 - b. SMPN 5 Bangkalan (2007-2010)
 - c. SMAN 3 Bangkalan (2010-2013)
 - d. PIP Semarang (2015-2020)
7. **Pengalaman Praktek Laut** : MT. KRASAK (PT. Pertamina)

